

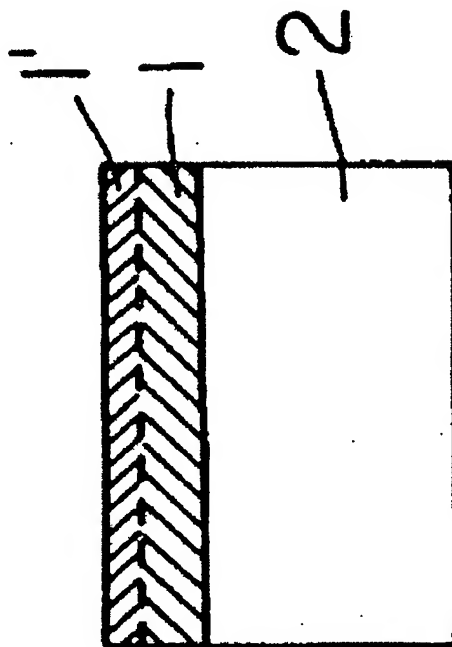
DIAMOND SINTERED BODY AND TREATMENT THEREOF

Patent number: JP59219500
Publication date: 1984-12-10
Inventor: YATSU SHIYUUJI; NAKAI TETSUO
Applicant: SUMITOMO ELECTRIC INDUSTRIES
Classification:
- International: B22F3/24; C25F5/00; B22F3/24; C25F5/00; (IPC1-7): C25F5/00; B22F3/24
- european:
Application number: JP19830091691 19830524
Priority number(s): JP19830091691 19830524

Report a data error here

Abstract of JP59219500

PURPOSE:To improve remarkably the heat resistance of a composite material formed by joining the layer of a sintered body consisting of the binding phase of diamond and a ferrous metal to a sintered hard alloy base material when said material is used for a tool, etc. by removing the binding phase in the surface layer part of said body. **CONSTITUTION:**A composite sintered body in which a disc-shaped diamond sintered body 1 obtd. under ultrahigh pressure is joined to a sintered hard alloy base material 2 is manufactured. The sintered body 1 contains 90vol% diamond particles having, for example, 5 μ average grain size and consists of the balance Co binding phase. The composite sintered body is placed in such a way that the surface of the body 1 contacts with the sponge of a plastic contg. diluted hydrochloric acid soln. and is rested for a required time while a prescribed DC voltage is impressed between the base material 2 and the electrode placed under the sponge. The binding metal Co phase in the certain region 1' from the surface of the body 1 is thus mostly electrolytically removed. The heat resistance of the composite sintered diamond as a tool is thus improved without deteriorating the strength thereof.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

Express Mail No. EM132045332US

⑨ 日本国特許庁 (JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報 (A)

昭59—219500

⑤ Int. Cl.³
C 25 F 5/00
B 22 F 3/24

識別記号

庁内整理番号
7011—4K
6441—4K

⑬ 公開 昭和59年(1984)12月10日

発明の数 2
審査請求 未請求

(全 4 頁)

⑭ ダイヤモンド焼結体及びその処理方法

⑯ 発明者 中井哲男

伊丹市混陽北1丁目1番1号住
友電気工業株式会社伊丹製作所
内

⑰ 特 願 昭58—91691

⑱ 出 願 昭58(1983)5月24日

⑲ 発明者 矢津修示

伊丹市混陽北1丁目1番1号住
友電気工業株式会社伊丹製作所
内

⑳ 出 願 人 住友電気工業株式会社

大阪市東区北浜5丁目15番地

㉑ 代理人 弁理士 上代哲司

明 細 書

1. 発明の名称

ダイヤモンド焼結体及びその処理方法

2. 特許請求の範囲

(1) ダイヤモンドと鉄族金属結合相からなるダイヤモンド焼結体の層が超硬合金からなる基材に超高压焼結時に接合されてなる複合焼結体において、ダイヤモンド焼結体層の表面から少くとも0.2mmの表層部が予め含有されていた鉄族金属結合相の大部分を溶解除去したものであることを特徴とするダイヤモンド焼結体。

(2) 超高压下で焼結されたダイヤモンドと鉄族金属結合相からなるダイヤモンド焼結体の層が超硬合金基材に接合されてなる複合ダイヤモンド焼結体のダイヤモンド焼結体層のみを鉄族金属を溶解する酸または電解液に浸し、ダイヤモンド焼結体の表層部の鉄族金属結合相を溶解除去することを特徴とするダイヤモンド焼結体の処理方法。

3. 発明の詳細な説明

(1) 技術分野

本発明は切削工具、岩石掘削工具等に用いられる超高压、高温焼結によるダイヤモンド焼結体に関するもので特にその工具としての性能を著しく改良したものである。

従来技術とその問題点

ダイヤモンドの粉末を金属を結合材としてダイヤモンドが安定な超高压、高温下で焼結して得られるダイヤモンド焼結体は工具材料の中では最も高硬度であるダイヤモンドの特徴を持ち、単結晶ダイヤモンドの如くへき開によつて低応力で破損することもないため、切削工具、伸線ダイス、ドレッサー、岩石掘削工具など多方面に工具として用いられている。このダイヤモンド焼結体には用途によつて各種の構造、形状のものがあるが、切削工具、ドレッサー、岩石掘削工具には一般に第1図に示したようなダイヤモンド焼結体の層が超硬合金等の剛性の高い母材に接合されたものが用いられている。このような構造の焼結体については例えば特開昭46—5204号の如くダイヤモンド焼結体の層がWC基超硬合金基材に直接接合さ

れて成る焼結体や、特開昭54-45313同56-5506号の如く中間接合層を介してダイヤモンド焼結体の層が超硬合金等の基材に接合された例が知られている。現在使用されているこのような焼結体のダイヤモンド焼結体層はダイヤモンド粒子の結合材としてCo等の鉄族金属を用いているものが多い。鉄族金属は黒鉛からダイヤモンドを合成する際の溶媒として用いられるもので、超高压下における焼結時にダイヤモンド粉末の一部を溶解し、ダイヤモンド粒子相互を強固に焼結せしめる作用をすると考えられている。この鉄族金属は焼結前にダイヤモンド粉末と混合されたものを用いても良いし、特開昭46-5204号の如く焼結時に基材WC-Coの結合材融液をダイヤモンド粉末中に溶浸せしめる方法も知られている。このようなダイヤモンド焼結体は耐摩耗性強度が優れており、従来単結晶ダイヤモンドを用いていた用途でも優れた性能を発揮するが、一方耐熱性の点では大きな制約がある。ダイヤモンドは大気中では約900℃以上で表面より黒鉛化が生じるが、真空又

は不活性ガス中では1400℃前後でも黒鉛化は生じ難い。しかるに前述した従来のダイヤモンド焼結体を加熱すると約750℃で工具性能の劣化が見られる。このことは切削工具や掘削工具の如く使用時に刃先が高温になるような使用条件下では当然性能が低下することを意味する。従来のダイヤモンド焼結体がダイヤモンド単味より位温で劣化する原因として考えられるのは鉄族金属結合材とダイヤモンドの熱膨張係数の差が大きく、加熱によって焼結体中の熱応力が大きくなり組織が破壊されることと、鉄族金属がダイヤモンドの黒鉛化を促進する作用を有することである。ダイヤモンド焼結体の耐熱性を改良する方法として超硬合金等の基材に接合されていない焼結体を作成し、このものを王水等に浸漬して加熱し焼結体中の金属結合相を溶出せしめる方法が考えられている。(特開昭53-114589)これによりダイヤモンド焼結体の耐熱性は1200℃までの加熱に耐えるようになることとされている。しかしながら金属結合相が抜けて焼結体全体に空孔が存在するため、焼結体

の強度は大巾に低下し、工具としての強靱性の点で不充分のものしか得られない。またこの方法ではダイヤモンド焼結体を工具支持体に接合する方法が大きな制約を受け強固な接合が困難である。

(b) 発明の構成

本発明はこのような従来の焼結体の欠点を解消した新たなダイヤモンド焼結体を提供することを目的とする。ダイヤモンド焼結体を工具として使用する場合、例えば切削工具の場合に最も高温となるのは被加工材と接触する刃先先端である。この部分の温度勾配は大きく、被加工材との接触点から離れると急激に温度は低下している。従って例えば第2図の如く円板形状焼結体の表層部のみ耐熱性を向上しておけば工具としての性能が大巾に改良されるのである。本発明はこの点に着目して第2図の如くダイヤモンドと鉄族金属結合相からなるダイヤモンド焼結体の層が超硬合金基材に超高压焼結時に接合された複合焼結体のダイヤモンド焼結体層の表層部の結合相を除去したものである。これにより工具として用いるときの耐熱

性が大巾に向上する。またダイヤモンド焼結体内部は結合相が存在しており焼結体全体としての強度低下は少い。また内部は空孔が無いため熱伝導度も低下せず、刃先に生じた熱を消散させる上でも有効である。本発明焼結体ではダイヤモンド焼結体層の厚みは通常0.3～5mmでこれが超硬合金基材上に超高压下焼結時に接合されており、そのダイヤモンド焼結体層の表層部の少くとも0.2mmの領域で鉄族金属結合相の大部分を除去したものである。本発明焼結体の製造に当っては例えば前記した特開昭46-5204号、54-45313号、56-55506号等に記載された方法を探ることができる。これ等の方法により0.3～5mmのダイヤモンド焼結体層が超硬合金基材上に接合された複合焼結体を得る。この複合焼結体のダイヤモンド焼結体の表層部から鉄族金属結合相を除去するにはスポンジ状の物質に塩酸水溶液を含ませ、これを焼結体の表面に置いて直流電圧を加え電解除去する方法が最も有効である。このような方法により基材の超硬合金を酸により傷めることなくダイ

ダイヤモンド焼結体の表層部のみ結合相を除去することができ。

(イ) 発明の効果

本発明によれば従来の複合焼結ダイヤモンドの強度を害することなく、耐熱性不足による工具としての性能の限界を大きく改善することが可能である。以下実施例を記す。

実施例 1

超高压下で焼結して得られた第1図の構造を有する直径26mm、ダイヤモンド焼結体部の厚みが1mmでWC-10%Coからなる厚さ2.5mmの基材と接合された複合焼結体を作成した。ダイヤモンド焼結体部は平均粒度5μmのダイヤモンド粒子を体積で90%含有し、残部がCo結合相からなるものである。この焼結体のダイヤモンド焼結体層の表面が希塩酸水を含んだプラスチックのスポンジに接するように置き、超硬合金基材とスポンジの下に置いた電極との間に10Vの直流電圧を加えて2時間放置した。通電を断ち、焼結体を放電加工により切断し多数の三角形状に分割した。断面を研

摩して調べたところダイヤモンド焼結体の表面から0.5mmの領域の結合金属Co相が殆んど電解除去されていた。この焼結体を別の超硬合金台金にロー付してアルミナ磁器の切削加工テストを行なった。比較のため同様複合焼結体の未処理のもので同一形状工具を作成して用いた。切削テスト条件は切削速度60m/分切込み0.15mm、送り0.02mm/回転で水溶性切削剤をかけながら行なった。本発明の焼結体では工具逃げ面摩耗巾が0.4mmに達するまでに50分間切削できたが、比較焼結体では10分で同一摩耗巾に達した。

実施例 2

実施例1と同様にして直径8mm、ダイヤモンド焼結体層1mm、超硬合金基材2.5mmの本発明焼結体を4ヶ用いて直径46mmのコアビットを製作した。比較のためダイヤモンド焼結体のみからなる直径8mm厚さ2mmのもので全体を玉水中で加熱処理して結合金属Co相の大部分を焼結体の全体から除去したものを作成し、同一形状のコアビットを製作した。2つのビットで一軸圧縮強度1.65

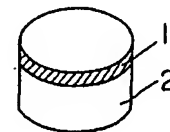
0^{kg}/cm²の安山岩の掘削テストを行なった。回転数200回/分で同一ビット給圧でテストしたところ本発明焼結体を用いたビットでは掘進速度10mm/分で20mm掘削可能であった。一方比較焼結体を用いたビットでは掘削初期に全ての焼結体が欠損した。

4. 図面の簡単な説明

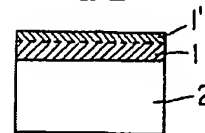
第1図は典型的な従来のダイヤモンド複合焼結体の斜視図である。1はダイヤモンド焼結体部、2は超硬合金基材である。第2図は本発明焼結体の断面図である。1、2は第1図と同じ、1'はダイヤモンド焼結体部から鉄族金属結合相の大部分が除去された領域である。

代理人 弁理士 上 代 哲 司

第1図



第2図



手 続 補 正 書

昭和58年6月27日

特許庁長官 若 杉 和 夫 殿



1. 事件の表示

昭和58年特許願 第 91691 号

2. 発明の名称

ダイヤモンド焼結体及びその処理方法

3. 補正をする者

事件との関係 特許出願人

住 所 大阪市東区北浜5丁目15番地

名 称(213) 住友電気工業株式会社
社 長 川 上 哲 郎

4. 代 理 人

住 所 大阪市此花区島屋1丁目1番3号

住友電気工業株式会社内

(電話 大阪461-1031)

氏 名(7881) 弁理士 代 哲 司



5. 補正命令の日付

自発補正

6. 補正の対象

明細書中、発明の詳細な説明の欄

7. 補正の内容

(1) 明細書中、発明の詳細な説明の欄を下記の通り補正する。

(i) 同書第2頁4行目「従来技術とその問題点」を「(i) 従来技術とその問題点」に補正する。

(ii) 同書第4頁8行目「位温」を「低温」に補正する。

(iii) 同書第5頁5行目「(ii) 発明の構成」を「(i) 発明の構成」に補正する。

(iv) 同書第5頁11行目「勾酸」を「勾配」に補正する。

(v) 同書第7頁3行目「(vi) 発明の効果」を「(ii) 発明の効果」に補正する。

(vi) 同書第8頁最下行「165」を「1,65」に補正する。

(vii) 同書第9頁3行目「堀進」を「掘進」に補正する。

(viii) 同書第9頁4行目「堀削」を「掘削」に補正

する。

(ix) 同書第9頁5行目「堀削」を「掘削」に補正する。